

10/540076

WO 2004/059363

PCT/DE2003/004141

JC20 Rec'd PCT/PTO 22 JUN 2005

Optisches Element zur Anbringung an einer Welle

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein optisches Element zur Anbringung an einer Welle, insbesondere an einer Spindelwelle, zur Ablenkung eines Laserstrahls, wobei der Laserstrahl über eine erste und zweite Spiegelfläche abgelenkt wird.

Als Stand der Technik sind schnelldrehende Optiken (z.B. Pentaprismen) zur Anbringung an einer Welle bekannt, welche zur Ablenkung eines Laserstrahls, z.B. zur Bildprojektion, verwendet werden. Derartige Pentaprismen sind aufgrund auftretender Zentrifugalkräfte und Kreiselmomente für höhere Drehzahlen der Welle nicht geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Element anzubieten, welches auch bei höheren Drehzahlen verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein optisches Element mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des optischen Elements werden in den Unteransprüchen 2 – 8 beschrieben.

Das optische Element besitzt neben den an sich bekannten ersten und zweiten Spiegelflächen, welche z.B. bei einem Pentaprismen nach dem Stand der Technik verwendet werden, mindestens eine weitere Oberfläche.

Durch die Anbringung mindestens einer weiteren Oberfläche verbessert sich die räumliche Ausgestaltung des optischen Elements derart, daß Zentrifugalkräfte und Kreiselmomente in geringerem Umfang auftreten und somit höhere Drehzahlen erreicht werden können.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform besitzt das optische Element eine weitere Oberfläche, welche mit einem Winkel von 25° bis 65° zum Lot der Drehachse der Welle angebracht ist. Die Hochgeschwindigkeitseigenschaften des optischen Elements verbessern sich ferner, wenn eine weitere Oberfläche mit einem Winkel von 37,5° bis 80° zum Lot der Drehachse angebracht ist.

In Kombination können somit neben den aus dem Stand der Technik bekannten ersten und zweiten Spiegelflächen weitere Oberflächen mit in den angegebenen Winkelbereichen vorgesehener Neigung im optischen Element angeordnet werden.

Durch die Anbringung weiterer Oberflächen ändert sich die geometrische Außenform des optischen Elements von einem als Stand der Technik bekannten zylinderförmigen Element zu einem ungleichmäßig geometrisch gestalteten Element.

Weitere vorteilhafte Dimensionierungen des optischen Elements werden in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Die Hochgeschwindigkeitseigenschaften des optischen Elements werden nochmals gesteigert, wenn das optische Element über eine S-förmige Klebestelle an der Welle befestigt ist. Die S-förmige Klebestelle kann durch die erste Spiegelfläche sowie zwei weiteren Oberflächen gebildet werden. Näheres hierzu geht ebenfalls aus den im folgenden dargestellten Ausführungsbeispielen hervor.

Die Erfindung ist anhand der folgenden Ausführungsbeispiele in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des optischen Elements in der Seitenansicht,

Fig. 2 eine Ansicht A von Fig. 1,

Fig. 3 ein optisches Element in einer zweiten Ausführungsform sowie

Fig. 4 eine Ansicht B von Fig. 3.

Fig. 1 zeigt ein an einer Welle 2, insbesondere an einer Spindelwelle, befestigtes optisches Element 1 zur Ablenkung eines Laserstrahls 3. Die Welle 2 ist dabei insbesondere eine schnelldrehende Welle, welche Umdrehungen von bis zu 150.000 U/min erreicht. In der Darstellung nach Fig. 1 trifft der Laserstrahl 3 nach der im wesentlichen parallel zur Drehachse 8 der Welle 2 erfolgten Einleitung in das optische Element 1 zunächst auf die erste Spiegelfläche 4 und dann auf eine zweite Spiegelfläche 5 und verlässt daraufhin das optische Element 1. Die weitere Oberfläche 6 kann mit einem Winkel 15 zum Lot 17 der Drehachse 8 der Welle 2 angeordnet sein. Beim optischen Element 1 nach Fig. 1 ist eine

weitere Oberfläche 7 vorgesehen, welche mit einem Winkel 16 von 37,5° bis 80° zum Lot 18 der Drehachse 8 angebracht ist.

Insgesamt besitzt das optische Element 1 nach Fig. 1 zusätzliche Kanten 9, 10, 11, 12 und 13, wobei die Oberflächen 6, 4, und 7 S-förmig angeordnet sind und eine S-förmige Klebestelle des optischen Elements 1 zur Verbindung mit der Welle 2 bilden.

Vorteilhafterweise besitzt die erste Spiegelfläche 4 Kanten 10 und 11, deren (identischer) Abstand von der Drehachse 8 der Welle 2 zwischen 15% und 35% vom Außendurchmesser 14 des optischen Elements 1 beträgt.

Zur weiteren Verbesserung der Hochgeschwindigkeitseigenschaften des optischen Elements 1 besitzt die zweite Spiegelfläche 5 Kanten 12 und 13, wobei die Kante 13 mit einem Abstand von 45% bis 110% des Durchmessers des Laserstrahls 3 von der Drehachse 8 der Welle 2 angeordnet ist. Ein Durchmesser des Laserstrahls 3 kann mit z.B 10 mm angegeben werden.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht A von Fig. 1, wobei identische Elemente auch mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform eines optischen Elements 1 mit einer ersten Spiegelfläche 4, einer zweiten Spiegelfläche 5 und einer weiteren Oberfläche 6. Die im Zusammenhang mit dem optischen Element 1 nach Fig. 1 erläuterten Abstände und geometrischen Dimensionierungen können auch auf ein optisches Element 1 nach Fig. 3 angewendet werden. Aus Fig. 4 geht eine Ansicht B von Fig. 3 hervor.

Das optisches Element 1 kann zur weiteren Verbesserung der Hochgeschwindigkeitseigenschaften weitere Oberflächen 19 und 20 bzw. 21 und 22 aufweisen, welche mit Winkeln 24 bzw. 23 zwischen 60° bis 120° zueinander geneigt sein können.

BEZUGSZEICHEN

- 1 optisches Element
- 2 Welle
- 3 Laserstrahl
- 4 erste Spiegelfläche
- 5 zweite Spiegelfläche
- 6 weitere Oberfläche
- 7 weitere Oberfläche
- 8 Drehachse
- 9 Kante
- 10 Kante
- 11 Kante
- 12 Kante
- 13 Kante
- 14 Außendurchmesser
- 15 Winkel
- 16 Winkel
- 17 Lot
- 18 Lot
- 19 weitere Oberfläche
- 20 weitere Oberfläche
- 21 weitere Oberfläche
- 22 weitere Oberfläche
- 23 Winkel
- 24 Winkel

PATENTANSPRÜCHE

1. Optisches Element zur Anbringung an einer Welle, insbesondere einer Spindelwelle, zur Ablenkung eines Laserstrahls, wobei der Laserstrahl über eine erste und eine zweite Spiegelfläche abgelenkt wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zum Ausgleich der Zentrifugalkräfte und Kreiselmomente des optischen Elements (1) mindestens eine weitere Oberfläche (6, 7) vorgesehen ist.
2. Optisches Element nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die weitere Oberfläche (6) mit einem Winkel (15) von 25° bis 65° zum Lot (17) der Drehachse (8) der Welle (2) angebracht ist.
3. Optisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die weitere Oberfläche (7) mit einem Winkel (16) von 37,5° bis 80° zum Lot (18) der Drehachse (8) der Welle (2) angebracht ist.
4. Optisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die erste Spiegelfläche (4) Kanten (10) und (11) aufweist, deren Abstand

von der Drehachse (8) der Welle (2) zwischen 15% und 35% vom Außendurchmesser (14) des optischen Elements (1) beträgt.

5. Optisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Spiegelfläche (5) Kanten (12) und (13) aufweist, wobei die Kante (13) mit einem Abstand von 45% bis 110% des Durchmessers des Laserstrahls (3) von der Drehachse (8) der Welle (2) angeordnet ist.
6. Optisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element (1) an der Welle (2) über eine S-förmige Klebestelle befestigt ist.
7. Optisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei weitere Oberflächen (19, 20) und/oder (21, 22) zum Ausgleich der Zentrifugalkräfte und Kreiselmomente des optischen Elements (1) vorgesehen sind.
8. Optisches Element nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Oberflächen (19, 20) und/oder (21, 22) mit Winkeln (23 oder 24) von 60° bis 120° zueinander angeordnet sind.